

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS  
MENGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN  
HEATER DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VEREIN*  
*DEUTSCHE INGENIEURE 2222 (VDI) 2222***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Industri

Oleh:



**WENDY KUSWOYO**  
**11452105779**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS  
MENGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN  
HEATER DENGAN MENGGUNAKAN METODE VEREIN  
DEUTSCHE INGENIEURE 2222 (VDI) 2222**

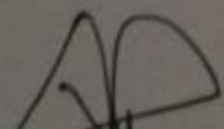
**TUGAS AKHIR**

Oleh :

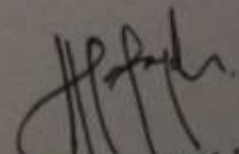
**WENDY KUSWOYO**  
**11452105779**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 02 Juli 2019

Ketua Jurusan

  
**Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

Pembimbing Tugas Akhir

  
**Metta Yola, ST., M.Eng**  
**NIP. 19790629 200604 2 001**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS  
MENGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN HEATER  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VEREIN DEUTSCHE  
INGENIEURE 2222 (VDI) 2222***


**TUGAS AKHIR**

Oleh :

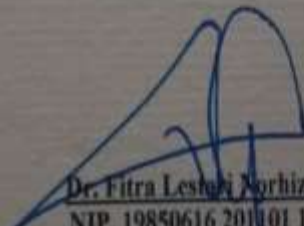
**WENDY KUSWOYO**  
**11452105779**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, 12 Desember 2019

Pekanbaru, 23 Desember 2019  
Mengesahkan,  
Ketua Jurusan



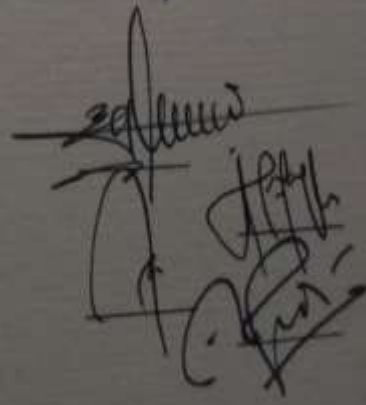
**Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604199203 1 004**



**Dr. Fitra Lestari Nurhiza, ST., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

**DEWAN PENGUJI:**

Ketua	: Ahmad Mas'ari, SH.I, MA.Hk
Sekretaris	: Melfa Yola, ST, M.Eng
Anggota I	: Nofirza, ST, M.Sc
Anggota II	: Anwardi, ST, MT





## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, December 2019

**WENDY KUSWOYO**  
**NIM. 11452104842**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN



*"Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Robb mullah hendaknya kamu berharap".*

*(Q.S Al-Insyirah ayat: 7-8)*

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asa yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkanatas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak,*

*Ku persembahkan.....*

*Kepada kedua orang tuaku, Bapak (Ali Akbar) dan Mama (Elinaryati) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat RidhoNya...*

*Pekanbaru, December 2019*

*Wendy Kuswoyo*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS MENGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN HEATER DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VEREIN* *DEUTSCHE INGENIEURE 2222 (VDI) 2222***

**WENDY KUSWOYO**

**11452105779**

Tanggal Sidang : 23 Desember 2019

Tanggal Wisuda : September 2020

Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

Usaha *Laundry* masih menggunakan setrika manual yang mana saat proses berlangsung masih membutuhkan waktu yang lama sehingga operator akan merasakan kelelahan saat melakukan kegiatan menyeterika dan sangat berpengaruh terhadap hasil yang di capai. Metode VDI 2222 dapat melakukan analisis yang rasional dan megidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi untuk mencapai solusi optimal yang kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang sesuai dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut. Perancangan alat menghasilkan spesifikasi alat setrika yang semi otomatis, menggunakan sistem pemindahan melalui teflon conveyor, menggunakan transmisi penggerak dari motor DC dan suhu panas dari coil heater juga

**Kata kunci:** *Laundry, Efektif, VDI 2222, Mesin Seterika Semi Otomatis.*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS MENGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN HEATER DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VEREIN* *DEUTSCHE INGENIEURE 2222 (VDI) 2222***

**WENDY KUSWOYO**

**11452105779**

Tanggal Sidang : 23 Desember 2019

Tanggal Wisuda : September 2020

Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

*Laundry business is still using manual iron which currently takes place still takes a long time so the operator will find it difficult when doing ironing activities and is very influential on the results achieved. The VDI 2222 method can conduct a rational analysis and identify coordination-communication that supports optimal solutions which then trace the appropriate problem-solving principles and a combination of those problem-solving principles. The semi-automatic iron, using a transfer system via the Teflon conveyor, uses the transmission drive from the DC motor and the heat from the heating coil can also be adjusted as needed.*

*Keywords: Laundry, Effective, VDI 2222, Semi-automatic Ironing Machine*



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil 'alamin*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **"PERANCANGAN ALAT SETERIKA SEMI OTOMATIS MENGGUNAKAN TEFLON CONVEYOR BELT DAN HEATER DENGAN MENGGUNAKAN METODE VEREIN DEUTSCHE INGENIEURE 2222 (VDI) 2222"** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Ahmad Mujahidin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. H. Mas'ud Zein, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia, S.Si., M.Si selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Melfa Yola, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan

petunjuk yang sangat berharga bagi Penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

7. Novirza, ST, M.Sc dan Bapak Anwardi, ST, MT yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Misra Hartati ,ST, MT selaku penasehat akedemis yang telah banyak Membimbing, menasehati dan memberikan Ilmu Pengetahuan bagi Penulis selama masa perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi Penulis selama masa perkuliahan.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak ali akbar dan Ibu Elinaryati, Abang Andri Yantesa, Ike Perhat dan Kakak Meldika Pilko serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir S1 di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
11. Sahabat-Sahabat Penulis Ilham, Ahmad Saimun , M.Fachri, Fiqron El-Amar, Sastro dan Jaya Ompusungu serta kepada FBI Squad 14 yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat serta motivasi.
12. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa/i Teknik Industri UIN SUSKA Riau khususnya Angkatan 2014, Senior, Junior, Alumni dan Para Praktikan serta sahabat KKN Desa Kundur Utara yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada Penulis.
13. Teristimewa kepada Kurnia Ilahi yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi serta dorongan kepada Penulis.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, December 2019

Penulis,

(Wendy Kuswoyo)

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Peneltian.....	6
1.5 Asumsi Penelitian .....	6
1.6 Batasan Masalah.....	7
1.7 Posisi Penelitian .....	7
1.8 Sistematika Penelitian .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perancangan .....	10
2.2 Tahapan Proses dalam Pearancangan dan Pengembangan Produk .....	10

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3 Fase-fase Perancangan dan Pengembangan Produk .....	11
2.4 Metode Perancangan VDI 2222 .....	13
2.5 Identifikasi Masalah .....	14
2.5.1 Spesifikasi <i>Desaigh</i> Produk .....	14
2.6 Perancangan Konseptual .....	15
2.6.1 Mengidentifikasi Masalah penting dari Daftar Persayratan.....	17
2.6.2 Membangun Fungsi Struktur .....	19
2.6.3 Menentukan prinsip Solusi.....	21
2.6.4 Menggabungkan Prinsip Solusi .....	23
2.6.5 Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis .....	25
2.7 Perwujudan <i>Design</i> .....	26
2.8 Detail <i>Design</i> .....	26
2.9 Perancangan dan <i>Design</i> .....	27
2.10 Perancangan Alat .....	27
2.11 Biaya Manufaktur.....	27

### **BAB III PELAKSANAAN KEGIATAN**

3.1 Survei Pendahuluan.....	30
3.2 Studi Literatur .....	30
3.3 Identifikasi Masalah.....	30
3.4 Perumusan Masalah .....	31
3.5 Tujuan Penelitian .....	31
3.6 Pengumpulan Data.....	31
3.7 Pengolahan Data .....	32
3.7.1 Proses Analisis.....	32
3.7.2 Membuat Konsep Rancangan Alat .....	32
3.7.3 Perancangan Alat .....	35
3.7.4 Penyelesaian .....	37
3.7.5 Pembuatan Alat.....	37

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.8 Pengujian Alat .....	38
3.9 Estimasi Biaya Perancangan .....	38
3.10 Analisa .....	38
3.11 Kesimpulan dan Saran .....	38

## **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DAT**

4.1 Pengumpulan Data .....	40
4.1.1 Proses Menyetrika .....	43
4.1.2 Spesifikasi Seterika Manual .....	44
4.1.3 Waktu Proses Menyeterika Menggunakan Seterika Manual .....	45
4.2 Pengolahan Data .....	45
4.2.1 Klarifikasi Tugas .....	45
4.2.2 Konsep <i>Design</i> .....	46
4.2.2.1 Mengidentifikasi Masalah .....	46
4.2.2.2 Membuat Daftar Persyaratan .....	47
4.2.2.3 Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan .....	48
4.2.2.4 Alternatif Fungsi Bagian .....	51
4.2.2.5 Alternatif Fungsi Bagian .....	54
4.2.2.6 Kriteria Pembobotan dan Evaluasi .....	58
4.2.3 Perancangan <i>Design</i> .....	60
4.2.3.1 Spesifikasi Alat .....	64
4.2.4 Gambar Detail .....	67
4.2.5 Estimasi Biaya Rancangan .....	69
4.2.6 Perbandingan Waktu Proses Antara Seterika Uap dan <i>Seterika Semi Otomatis</i> .....	70

## **BAB V PELAKSANAAN KEGIATAN**

5.1 Analisa Pengumpulan Data .....	73
5.2 Metode <i>Verein Deutscher Ingenieure</i> (VDI) 2222 .....	73



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2.1 Klarifikasi Tugas .....	73
5.2.2 Konsep <i>Design</i> .....	74
5.2.2.1 Mengidentifikasi Masalah .....	74
5.2.2.2 Membuat Daftar Persyaratan .....	74
5.2.2.3 Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan .....	74
5.2.2.4 Alternatif Fungsi Bagian .....	75
5.2.2.5 Alternatif Fungsi Bagian .....	75
5.2.2.6 Kriteria Pembobotan dan Evaluasi .....	76
5.2.3 Perancangan <i>Design</i> .....	76
5.2.3.1 Spesifikasi Alat .....	77
5.2.4 Gambar Detail .....	77
5.2.5 Estimasi Biaya Rancangan .....	77

**BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	79
6.2 Saran .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Seterika <i>Laundry</i> Uap, (B) Seterika Uap Maneqin, (C) Uap Gantung .....	I-2
2.1 Tahapan Perancangan Metode <i>Verein Deutsche Ingenieuer</i> 2222 (VDI 2222) .....	II-13
2.2 Hubungan Penyusunan Konsep .....	II-15
2.3 <i>Black Box</i> .....	II-19
2.4 Perbaikan Memperllihatkan Subfungsi-Subfungsi .....	II-20
2.5 Alternatif Variasi Konsep .....	II-25
3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian .....	III-29
4.1 Menyeterika Menggunakan Seterika Uap .....	IV-43
4.2 Uap Maneqin .....	IV-44
4.3 Uap Gantung .....	IV-44
4.4 Sketsa <i>Black Box</i> .....	IV-48
4.5 Dekomposisi Fungsional Sub Fungsi .....	IV-49
4.6 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 3 .....	IV-55
4.7 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 2 .....	IV-56
4.8 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 1 .....	IV-57
4.9 <i>Draft</i> Perancangan <i>Design</i> Konsep Terpilih.....	IV-60
4.10 Keterangan Penyeterika Semi Otomatis 3D .....	IV-62
4.11 <i>Dimensi</i> Alat yang di Buat ( <i>prototype</i> ).....	IV-63
4.12 <i>Dimensi</i> Ukuran Alat Sebenarnya.....	IV-65
4.13 <i>Layout Dimensi</i> Seterika Semi Otomatis .....	IV-66

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Spesifikasi Macam Macam seterika <i>Laundry</i> .....	I-4
1.2 Posisi Penelitian Perancangan Alat Mesin Seterika Semi Otomatis ..	I-7
2.1 Contoh Daftar Tuntutan .....	II-18
2.2 Tabel Kombinasi Alternatif .....	II-21
2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep.....	II-23
4.1 Daftar Interpretasi Pengguna .....	IV-41
4.2 Kebutuhan Konsumen .....	IV-42
4.3 Matrix .....	IV-43
4.4 Dimensi Pakaian .....	IV-45
4.5 Daftar Persyaratan .....	IV-47
4.6 Kotak Morfologi .....	IV-50
4.7 Alternatif Fungsi Sumber Penggerak.....	IV-51
4.8 Alternatif Fungsi heater .....	IV-52
4.9 Alternatif Fungsi <i>Rangka</i> .....	IV-53
4.10 Alternatif Fungsi <i>Conveouyer</i> .....	IV-54
4.11 Kriteria Penilaian .....	IV-58
4.12 Aspek Teknis .....	IV-59
4.13 Aspek Ekonomis.....	IV-59
4.14 <i>Draft</i> Perancangan .....	IV-61
4.15 Gambar Detail <i>Part</i> .....	IV-65
4.16 Data Rekapitulasi Estimasi Biaya Material .....	IV-69
4.17 Data Rekapitulasi Estimasi Biaya Non Material .....	IV-70
4.18 Data Rekapitulasi Estimasi Keseluruhan.....	IV-70
4.19 Data Rekapitulasi Estimasi Keseluruhan.....	IV-70

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam zaman kemajuan teknologi yang mempermudah kerja maupun aktifitas manusia telah bermunculan peralatan ciptaan baru yang mempunyai daya guna lebih dari pada dasar kemampuan sebelumnya. Hal ini di tunjang pula dengan keterediaan alat penunjang untuk pembuatan dan semakin kompleksnya kebutuhan manusia akan sebuah kemudahan.

Dalam menggunakan suatu produk, pengguna akan selalu mencari yang lebih praktis dalam penggunaan suatu produk, karena hal tadi akan sangat meringankan beban pengguna dalam menggunakannya. Seiring dengan perkembangan zaman suatu produk akan selalu mengalami inovasi sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Karena keberhasilan industri dalam menghadapi persaingan di tentukan oleh keberhasilan dalam merancang dan mengembangkan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen dan kecepatan industri tersebut dalam beradaptasi atau merespon perubahan keinginan konsumennya

Di Indonesia Pertumbuhan usaha *Laundry* dan *cleaning service* semakin naik membuat kebutuhan tenaga kerja semakin naik. Hal ini tidak di iringi dengan naiknya kemampuan para pekerja karna minimnya edukasi yang mendukung sektor industri *Laundry* dan *cleaning service* di Indonesia. Naiknya angka pertumbuhan parawisata, hotel dan rumah sakit sangat memicu pertumbuhan industri *property* dan layanan *public* seperti universitas dan perkantoran (Meissa Putri-Berita satu.com, 2017).

Pada dasarnya usaha *Laundry* masih menggunakan seterika manual yang mana saat proses berlangsung masih membutuhkan waktu yang lama. Saat melakukan kegiatan menyeterika menggunakan setrika manual dalam sehari operator hanya sanggup menyelesaikan 15-25 kg perharinya, lebih dari itu operator akan merasakan kelelahan saat melakukan kegiatan menyeterika dan sangat berpengaruh terhadap hasil yang di capai.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut ini macam macam seterika yang di gunakan di berbagai usaha laundry. Untuk laundry menengah kebawah biasanya menggunakan seterika uap yang yang cara kerja nya masih manual dan harga alat tersebut cukup terjangkau untuk usaha menengah kebawah. Sedangkan usaha *Laundry* yang menengah keatas biasanya menggunakan seterika jenis *folding roller* dan *cleaning press* dan juga menggunakan seterika uap untuk jenis pakaian yang mudah di seterika .



(A)



(B)



(C)

Gambar 1.1 (A) Seterika *Laundry* Biasa, (B) Seterika Uap Maneqin, (C) Uap Gantung

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.




Gambar (A) Seterika *Laundry* (biasa) memperlihatkan bahwa alat yang digunakan masih manual dan masih menggunakan seterika pada umumnya digunakan oleh masyarakat luas, yang mana dengan menggunakan alat ini dengan tumpukan kain yang begitu banyak akan memper lambat pekerja melakukan kegiatan menyeterika. Jika menggunakan seterika manual secara terus menerus dan berulang ulang dampak nya sangat berbahaya bagi operator dan dapat mencedeai operator itu sendiri.

Gambar (B) Seterika Uap Maneqin merupakan alat seterika yang digunakan oleh Perusahaan *Laundry* menengah keatas untuk menyeterika berupa jas dan kemeja, seterika ini memiliki bobot yang cukup berat yaitu 4kg dengan lebar 25cm dan tinggi 1 m. Cara kerja dari seterika ini sendiri yaitu dengan memasang kemeja atau jas ke maneqin tersebut dan kemudian di seterika menggunakan seterika uap. Kekurangan dari seterika ini yaitu cuma hanya bisa menyeterika kemeja dan jas saja.

Pada gambar (C) seterika uap gantung. Cara kerja seterika ini ini sedikit lebih mudah dari yang lain dikarenakan saat proses menyeterika baju akan di letakan di gantungan baju kemudian di seterika secara vertikal. Cara ini di lakukan secara berulang-ulang sampai baju terlihat rapi. Mesin yang digunakan sudah mendukung dalam melakukan aktivitas menyeterika, namun proses masih dikatakan belum efisien. Terlihat operator harus melakukan aktifitas yang sama secara terus menerus.



Tabel 1.1 Spesifikasi Macam Macam seterika *Laundry*

No	Nama Seterika	Spesifikasi	Gambar
1.	Seterika biasa	-Berbahan <i>stainlees steel</i> - Peredam panas -Berat isi 5-7kg -Berat kosong 4kg - Tinggi 1,2m -Suhu 0-70°C -Harga Rp. 2.500.000	
2.	Seterika Uap Maneqin	-berbahan pelastik -panjang 25cm -Berat 4kg -suhu 0-70°C -Harga Rp. 3.000.000	
	Seterika Uap gantung	-berbahan <i>stainlees steel</i> -Lebar 90cm -Tinggi 180cm -Berat 110kg -suhu 0-150°C -Harga Rp. 1.500.000	

(Sumber: Pengumpulan Data, 2018)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam penyelesaian penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieur 2222* (VDI 2222). Pada penyelesaian penjabaran metode VDI 2222 terdapat 4 tahapan perancangan sebagai alur perancangan alat seterika semi otomatis yaitu menganalisa, membuat konsep, merancang, dan penyelesaian. Metode VDI 2222 dapat melakukan analisis yang rasional dan megidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi untuk mencapai solusi optimal yang kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang sesuai dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut. Hasil dari tahapan akan menjadi pengambilan keputusan dalam perancangan alat seterika semi otomatis dengan syarat-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur.

Oleh karena itu metode VDI 2222 (*Verein Deutcher Ingenieure 2222*). dipilih sebagai metode pendukung penelitian ini sehingga hal tersebut dapat meningkatkan produktivitas mesin dan pekerja.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah yang dihadapi yaitu “Bagaimana merancang Mesin Seterika Semi Otomatis Menggunakan *Teflon Conveyor Belt* dan *Heater* Untuk Efisiensi Tenaga Kerja Dengan Menggunakan metode *Verein Deutcher Ingenieure 2222* (VDI 2222).

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang alat yang dapat digunakan untuk menyetrikan secara semi otomatis.
2. Menghasilkan alat yang semi otomatis, hemat waktu, dan hemat tenaga

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini dan berkaitan dengan beberapa pihak diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Sebagai masukan penulis bagi penelitian dalam pengembangan cara berfikir dan kreativitas untuk menambah wawasan diberbagai bidang keilmuan
- b. Menambah pengetahuan kreasi, inovasi, informasi, dan aplikasi keilmuan terutama *design* dan perancangan alat.

#### 2. Bagi Pembaca

Dapat dijadikan bahan referensi dan pertimbangan dalam memecahkan masalah sejenis dengan penulisan ini, khususnya tentang faktor-faktor yang dominan terhadap perancangan dan pengembangan produk sehingga masih dapat dikembangkan dalam penelitian-penelitian selanjutnya.

#### 3. Bagi Pengguna (mesin *Seterika semi Otomatis*)

Memberikan kemudahan dan kenyamanan serta mengurangi beban kerja pengguna untuk pelaksanaan pengerjaan, karena alat dapat melakukan fungsi dengan konsep semi otomatis.

### 1.5 Asumsi Penulisan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Hanya dibutuhkan 1 operator dalam mengoperasikan mesin
2. Penggunaan alat dikerjakan secara semi otomatis dari memasukkan baju hingga selesai.

### 1.6 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, diberikan beberapa batasan masalah dengan tujuan untuk memfokuskan masalah yang akan dikaji serta agar masalah tidak terlalu kompleks. Sehingga dapat dikemukakan beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada bulan agustus 2018.
2. pada peneltian ini jenis pakaian yang digunakan beruba baju kaos, kemeja, dan celana.
3. produk yang di hasilkan beruba *Prototype*.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.7 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perancangan pernah dilakukan sebelumnya. Agar tidak terjadinya penyimpangan dan penyalinan maka berikut merupakan penelitian untuk melihat kesamaan penelitian untuk melakukan perbandingan.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian Perancangan Alat Mesin Seterika Semi Otomatis

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
	Usulan Rancangan Mesin <i>Sandblasting</i> Untuk Produk Pipa <i>BushingArm</i> Honda CRV (Luthfi Abdul Aziz)	VDI 2222	Menghasilkan rancangan mesin dengan kemampuan kapasitas produksi 3 benda kerja dalam waktu 2 menit lebih cepat dengan mesin yang sudah ada yaitu berkapasitas 1 benda kerja dalam 2 menit serta merancang pengadaan biaya lebih murah dibandingkan mesin pabrikan.
2.	Rancangan Desain <i>Mold</i> Produk Knob Regulator Kompor Gas Pada Proses <i>Injection Molding</i> (Irwan Yulianto)	VDI 2222	Rancangan <i>design</i> menghasilkan kapasitas produksi serta waktu siklus yang lebih efisien yaitu 8 buah dalam waktu 161,72 detik berbanding dengan <i>design</i> lama berjumlah 4 buah dengan waktu 153,63 detik dengan menggunakan <i>Software Solidworks Pastic</i> 2013.
3	Rancangan <i>Combination Dies</i> Untuk Produk <i>Engine Mounting</i> T120SS di Pt. Jati Wangi (Cepty Nur Falah)	VDI 2222	Menghasilkan usulan penggunaan <i>dies</i> dan <i>punch</i> berawal 5 unit menjadi 3 unit namun mencakup semua operasi yang memiliki selisih waktu siklus sebesar 19 detik.
4	Perancangan alat seterika semi otomatis menggunakan Teflon conveyor belt dan heater dengan menggunakan metode VDI 2222 (Wendy Kuswoyo)	VDI 2222	Menghasil kan alat seterika semi otomatis yang dapat mepermudah pekerjaan menyetrika dengan harga terjangkau.

Sumber: Pengumpulan Data, (2018)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Penulisan sistematika penelitian dibuat agar dapat memudahkan pembahasan dari tugas akhir ini. Penjelasan mengenai penelitian ini disusun dalam sistematika penulisan dengan urutan seperti yang ditulis berikut ini :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, posisi penelitian serta sistematika penulisan laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini menerangkan teori-teori yang menunjang atau dasar yang digunakan dan relevan dengan penelitian yang dilakukan. Adapun teori-teori yang didapatkan bersumberkan dari jurnal, buku, dan media lainnya yang dapat membantu teoritis dari penelitian rancangan alat mesin seterika semi otomatis menggunakan metode VDI 2222

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari lokasi penelitian, metode pengumpulan data, langkah pemecahan masalah dan metode analisa data

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi data yang telah dikumpulkan serta menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan perancangan mesin Seterika semi Otomatis.

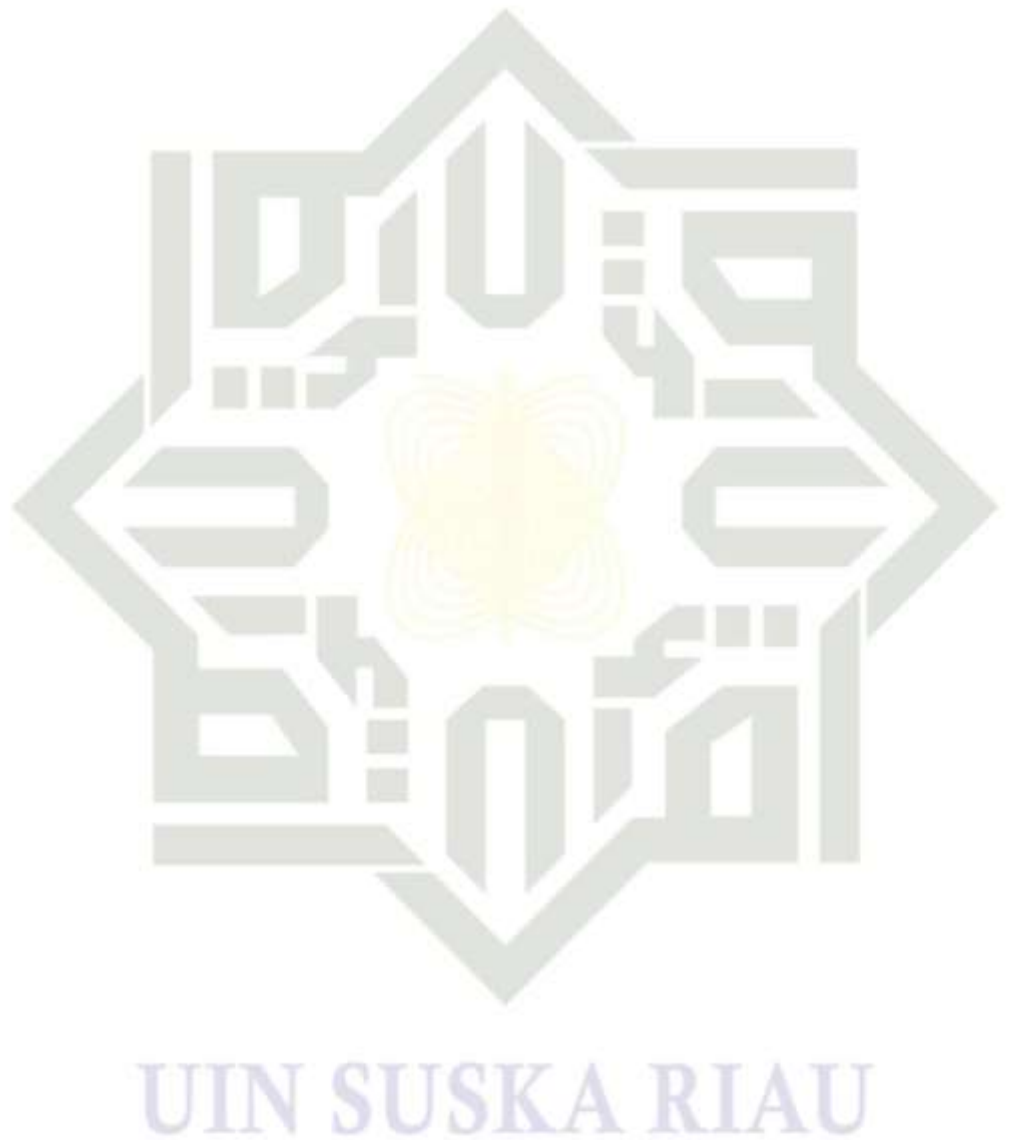
### **BAB V ANALISA**

Bab ini berisikan tentang analisis dan interpretasi hasil rancangan pembahasan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya.

## BAB VI

### PENUTUP

Bab ini berisi tentang -mengemukakan kesimpulan yang diperoleh dari seluruh proses pembahasan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang bermanfaat agar hasil perancangan sesuai dengan yang diharapkan.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Perancangan

Definisi perancangan (*design*) merupakan suatu kegiatan atau rekayasa rancang bangun yang dimulai dari ide-ide inovasi desain, atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi (Prasetyowibowo, 2000 dalam Wiraghani, 2017).

Definisi *Design* menurut kamus umumnya adalah membuat suatu rencana (*to fashion after plan*). Selanjutnya adalah kombinasi definisi baik untuk proses maupun praktisnya yang diambil dari institusi Inggris *Institution of Engineering Designers* dan organisasi dosen desain teknik, SEED Ltd. Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan tidak dapat dipecahkan sebelumnya atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan tetapi dengan cara berbeda. Aktivitas desain belum bisa dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas (Prasetyowibowo, 2000 dalam Wiraghani, 2017).

#### 2.2 Tahapan Proses dalam Perancangan dan Pengembangan Produk

Proses merupakan urutan langkah-langkah pengubahan sekumpulan *input* menjadi sekumpulan *output*. Kebanyakan orang-orang terbiasa dengan proses secara fisik, seperti proses memanggang kue dan merakit mobil. Proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan dimana suatu perusahaan berupaya menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Kebanyakan langkah-langkah dan kegiatan tersebut bersifat intelektual dan organisasional daripada bersifat fisik. Beberapa organisasi mendefinisikan dan mengikuti proses pengembangan secara rinci dan tepat, sementara yang lainnya mungkin malahan tidak mampu menggambarkan proses mereka (Ulrich dan Eppinger, 2001).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Suatu proses pengembangan yang terdefinisi dengan baik berguna karena beberapa alasan berikut (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

#### 1. Jaminan Kualitas (*quality assurance*)

Proses pengembangan menggolongkan tahap-tahap proyek pengembangan yang dilalui serta melalui butir-butir pemeriksaan. Bila fase-fase dan titik pemeriksaan ini dipilih secara bijaksana, mengikuti proses pengembangan merupakan sebuah cara untuk menjamin kualitas dari produk yang dihasilkan.

#### 2. Koordinasi

Proses pengembangan yang diterjemahkan secara berlaku sebagai rencana utama yang mendefinisikan aturan untuk tiap pemain pada tim pengembangan. Rencana ini menginformasikan kepada anggota tim kapan kontribusi mereka dibutuhkan dan dengan siapa mereka harus bertukar informasi dan bahan.

#### 3. Perencanaan

Suatu proses pengembangan terdiri dari tolak ukur yang sesuai dengan penyelesaian tiap fase. Penentuan waktu dari tolak ukur mengikuti jadwal keseluruhan proyek pengembangan.

#### 4. Manajemen

Suatu proses pengembangan merupakan alat ukur untuk memperkirakan kinerja dari usaha pengembangan yang berlangsung. Dengan membandingkan peristiwa aktual dengan proses yang dilakukan, seorang manajer dapat mengidentifikasi kemungkinan lingkup permasalahan.

#### 5. Perbaikan

Pencatat yang cermat terhadap proses pengembangan suatu organisasi sering membantu untuk mengidentifikasi peluang perbaikan.

### 2.3 Fase-fase Perancangan dan Pengembangan Produk

Proses pengembangan produk terdiri dari enam tahap. Proses ini diawali dengan suatu fase perencanaan, yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan pengembangan teknologi dan penelitian tingkat lanjut. *Output* fase perencanaan adalah pernyataan misi proyek, yang merupakan input yang dibutuhkan untuk

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memulai tahap pengembangan konsep dan merupakan suatu petunjuk untuk pelaksanaan pengembangan (Yola, 2012).

Enam fase dalam proses pengembangan secara umum adalah (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

1. Pencarian Gagasan

Kegiatan perencanaan sering dirujuk sebagai ‘*zerofase*’ karena kegiatan ini mendahului persetujuan proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual. Pencarian gagasan berasal dari pasar ataupun teknologi yang telah ada yang merupakan kebutuhan konsumen yang belum terpenuhi.

2. Pengembangan Konsep

Pengembangan fase ini bertujuan untuk kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif konsep-konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep adalah uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya dibarengi dengan sekumpulan spesifikasi, analisa produk pesaing.

3. Perancangan Tingkatan Sistem

Mencakup definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi sub sistem serta komponen-komponen. *Output* pada fase ini berupa tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari setiap subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir.

4. Perancangan Detail

Mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi dari seluruh komponen pada produk dan identifikasi komponen yang dibeli dari pemasok. *Output* pada fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk, gambar *file* tentang bentuk tiap komponen dan peralatan produksinya, spesifikasi komponen yang dibeli, serta rencana proses pabrikan dan perakitan.

5. Pengujian dan perbaikan

Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk.

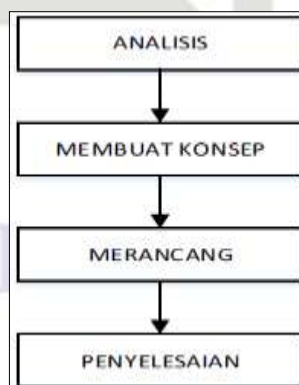


## 6. Produksi Awal

Fase produksi awal adalah produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari produksi awal ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk yang dihasilkan selama produksi awal kadang-kadang disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan yang timbul.

### 2.4 Metode Perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222)

Metode perancangan merupakan suatu proses berfikir sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan kebutuhan, yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dengan menggunakan metode perancangan diharapkan dapat melakukan analisis yang rasional dan penentuan syarat yang lebih realistis. Metode perancangan yang diterapkan mengacu pada metode tahapan perancangan menurut *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222). Metode ini merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) bisa dilihat pada Gambar 2.1 (Pahl, 2010 dalam Falah, 2015).



Gambar 2.1 Tahapan Perancangan Metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222)

(Sumber : Aziz dkk, 2016)

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap proses perancangan yang telah digambarkan diatas (Aziz dkk, 2016).

1. Analisis merupakan tahapan pertama yang digunakan dalam perancangan untuk mengidentifikasi suatu masalah.
2. Hasil dari tahap analisis merupakan input dari tahap berikutnya, yaitu tahap perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syara-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur.
3. Merancang merupakan tahap menggambarkan wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis.
4. Penyelesaian merupakan tahapan terakhir dari setiap tahapan perancangan. Hasil dari tahap merancang merupakan inputan untuk melakukan perancangan.

## 2.5 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing (*competitive benchmarking*), dan menetapkan spesifik produk. Tahapan ini sebagai bahan untuk mengumpulkan data mentah dari pelanggan, sebagai basis untuk menentukan spesifikasi produk serta hasil akhir menganalisa hasil dan proses (Ulrich dan Eppinger, 2001).

### 2.5.1 Spesifikasi *Design* Produk

Spesifikasi produk adalah menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk tentang variabel desain utama dari produk. Spesifikasi produk tidak memberitahukan tim bagaimana memenuhi kebutuhan pelanggan, tetapi menampilkan pernyataan yang tidak mendua mengenai apa yang harus diusahakan oleh tim dalam upaya memenuhi kebutuhan (Ulrich dan Eppinger, 2001). Spesifikasi produk dibutuhkan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. Konversi kebutuhan pelanggan ke spesifikasi produk penting untuk

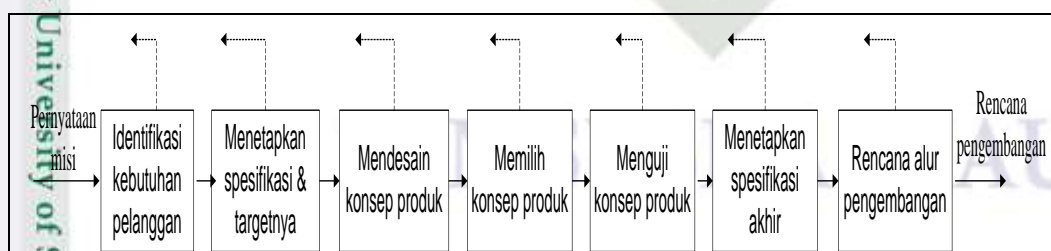
mengekspresikan data tersebut sehingga menjadi data kuantitatif dan terukur (Yola, 2012).

## 2.6 Perancangan Konseptual

Desain konseptual adalah bagian dari proses desain di mana dengan mengidentifikasi masalah penting melalui abstraksi, membangun struktur fungsi, mencari prinsip-prinsip kerja yang tepat dan menggabungkan ini ke dalam kerja sebuah-struktur jalan solusi dasar yang ditetapkan melalui penjabaran prinsip solusi . desain konseptual menentukan solusi prinsip. Fase *design* konseptual diawali oleh keputusan. Tujuan dari keputusan ini adalah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berdasarkan daftar persyaratan yang telah disepakati selama tugas klarifikasi (Pahl dkk, 2007) :

1. Tugas telah diklarifikasi untuk memungkinkan pengembangan solusi dalam bentuk desain?
2. *Design* konseptual benar-benar dibutuhkan, atau solusi yang dikenal mengizinkan kemajuan langsung ke perwujudan dan rinci fase desain?
3. Jika tahap konseptual sangat diperlukan, bagaimana dan sejauh mana seharusnya itu dikembangkan secara sistematis?

Proses penyusunan konsep dimulai dengan serangkaian kebutuhan pelanggan dan spesifikasi target, dan diakhiri dengan terciptanya beberapa konsep produk sebagai pilihan akhir. Hubungan penyusunan konsep dengan kegiatan pengembangan konsep yang lainnya ditunjukkan pada Gambar 2.2 (Ulrich dan Eppinger, 2001).



Gambar 2.2 Hubungan Penyusunan Konsep  
(Sumber : Ulrich dan Eppinger 2001)

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap proses perancangan yang telah digambarkan diatas (Ulrich dan Eppinger, 2001).



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan proses yang dibagi menjadi lima tahapan. Lima tahapan tersebut adalah :
  - a. Mengumpulkan data mentah dari pelanggan
  - b. Menginterprestaikan data mentah menjadi kebutuhan pelanggan
  - c. Mengorganisasikan kebutuhan menjadi hierarki, yaitu kebutuhan primer, sekunder dan (jika diperlukan) terier
  - d. Menetapkan derajat kepentingan relatif setiap kebutuhan
  - e. Menganalisa hasil dan proses
2. Tahapan spesifikasi merupakan tujuan pengembangan, yang berperan dalam penjelasan produk agar sesuai dengan target kebutuhan pengguna. Kemudian target spesifikasi ini akan diperbaiki tergantung pada batasan konsep produk yang nantinya terpilih.
3. Mendesain konsep-konsep produk merupakan cara pendekatan terstruktur untuk mengurangi kemungkinan kesalahan dalam perencanaan penggambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan.
4. Memilih konsep produk adalah proses penyempitan serangkaian alternatif konsep yang sedang dipertimbangkan melalui desain perancangan gambar kerja.
5. Menguji konsep produk adalah cara menemukan kriteria kebutuhan melalui desain rancangan pengembangan melalui wawancara kepada pengguna karena pengguna dapat secara langsung mengamati rancangan produk secara detail.
6. Menetapkan spesifikasi akhir merupakan penetapan konsep rancangan terpilih memlalui diskusi dengan pengguna. Aspek yang dipertimbangkan dalam aktivitas ini yaitu melalui aspek ekonomis atau biaya produk, selain itu perancang juga menjelaskan mengenai ketahanan produk dalam beroperasi. Hal ini dimkaudkan sebagai bahan alternatif pilihan dari spesifikasi untuk menentukan konsep terpilih.
7. Rencana alur pengembangan merupakan *draft* rancangan awal yang berguna sebagai bahan perancangan serta dapat dikatakan sebagai layout rancangan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

teknis dan ekonomis. *Draft* rancangan awal dapat saja berubah berdasarkan penyelesaian perancangan detail.

## **2.6.1 Mengidentifikasi Masalah penting dari Daftar Persyaratan**

Klarifikasi tugas dengan bantuan daftar persyaratan akan membantu untuk memusatkan perhatian pada masalah yang terlibat dan akan sangat meningkatkan tingkat informasi tertentu. Berikut tugas ini adalah untuk menganalisis daftar persyaratan sehubungan dengan fungsi yang dibutuhkan dan kendala penting untuk mengkonfirmasi dan menyempurnakan inti dari masalah (Pahl dkk, 2007).

Hubungan fungsional yang terdapat dalam daftar persyaratan harus dirumuskan secara eksplisit dan diatur dalam urutan kepentingan. Analisis tersebut ditambah dengan abstraksi langkah-demi-langkah. Berikut akan menjelaskan aspek-aspek umum dan masalah penting dari tugas (Pahl dkk, 2007).

Langkah 1. Menghilangkan preferensi pribadi.

Langkah 2. Menghilangkan persyaratan yang tidak memiliki kaitan langsung pada fungsi dan kendala penting.

Langkah 3. Transform kuantitatif menjadi data kualitatif dan mengurangi mereka untuk pernyataan penting.

Langkah 4. Sejauh itu tujuan, menggeneralisasi hasil dari langkah sebelumnya.

Langkah 5. Merumuskan masalah dalam hal solusi-netral.

Hal yang harus diperhatikan adalah membedakan sebuah persyaratan apakah sebagai tuntutan utama keharusan (*demand*) atau tuntutan sekunder yang dapat disesuaikan keinginan (*wishes*). Untuk itu, berikut ini adalah contoh daftar tuntutan dari produk (Ulrich dan Eppinger, 2001).

Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan

No	Daftar Spesifikasi Tuntutan	Skala (Demand or Wishes)
1	<b>Dimensi</b> Ukuran Ketercapaian dimensi produk sesuai gambar produk.	D
2	<b>Material</b> Material Besi padu, pipa, dan plat Komponen Umur	D D W
3	<b>Energi</b> Digerakan oleh motor listrik	D
4	<b>Tool</b> Tool dapat diposisikan pada mesin yang direkomendasikan berdasarkan data perancangan	W
5	<b>Ergonomis</b> Pengoprasian mudah Nyaman dalam pengoperasian	D D
6	<b>Keselamatan</b> Tidak membahayakan pengguna alat	D
7	<b>Perawatan</b> Pergantian atau pemasangan komponen yang rusak mudah dilakukan	D

(Sumber : Kurniawan, 2015)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## 2.6.2 Membangun Fungsi Struktur

### 1. Secara Keseluruhan Fungsi

Persyaratan menentukan fungsi yang mewakili hubungan secara keseluruhan dimaksudkan antara input dan output dari pabrik, mesin atau assembly. Perumusan masalah diperoleh melalui abstraksi tidak banyak yang sama. Oleh karena itu, setelah inti dari masalah secara keseluruhan telah dirumuskan, selanjutnya adalah untuk menunjukkan fungsi keseluruhan berdasarkan aliran energi, material dan sinyal dapat, dengan penggunaan diagram blok, mengungkapkan hubungan solusi-netral antara masukan dan keluaran (Pahl dkk, 2007).

### 2. Fungsi A Menjadi Turunan Fungsi Sub Fungsi

Sub fungsi secara sistem teknis dapat dibagi menjadi subsistem dan elemen, sehingga fungsi yang kompleks atau secara keseluruhan dapat dipecah menjadi sub fungsi kompleksitas yang lebih rendah. Kombinasi sub fungsi individu menghasilkan struktur fungsi yang mewakili fungsi secara keseluruhan (Pahl dkk, 2007).

Tujuan sub fungsi adalah sebagai berikut (Pahl dkk, 2007) :

- Menentukan *subfunctions* yang memfasilitasi dalam pencarian berikutnya untuk solusi
- Menggabungkan *subfunctions* ini ke dalam struktur fungsi sederhana dan tidak ambigu.
- Dalam menyelesaikan tahapan sub fungsi maka menggunakan metode yaitu dengan metode analisis fungsional dengan prinsip *black box* yang menggambarkan tentang hubungan antara bahan, energi, dan aliran sinyal.

Berikut penjabaran mengenai dekomposisi fungsional, terdapat dua langkah dalam penyelesaiannya yaitu (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

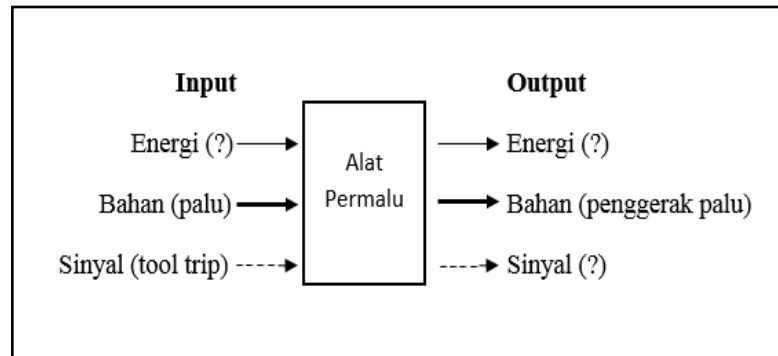
### 1. Langkah Pertama Dekomposisi Fungsional

Menjelaskan produk kedalam *black box* bagaimana material, energy, aliran dan lainnya bekerja yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Garis menyambung yang tipis menunjukkan perpindahan dan konversi dari energi, garis menyambung tebal menandakan pergerakan bahan dalam sistem, dan garis

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

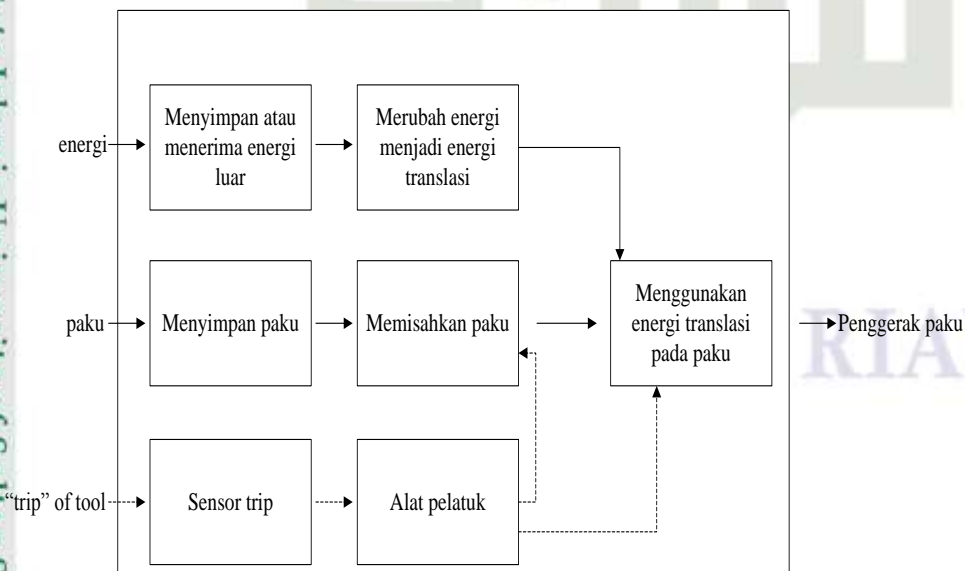
yang putus-putus menunjukkan aliran dari kendali dan umpan balik sinyal dalam sistem. Kotak hitam menggambarkan keseluruhan fungsi produk.



Gambar 2.3 *Black Box*  
(Sumber : Ulrich dan Eppinger, 2001)

#### 2. Langkah Kedua Subfungsi

Langkah kedua ini memperlihatkan lebih spesifik elemen-elemen yang bekerja dalam produk. Tahapan ini membagi kotak hitam tunggal menjadi subfungsi untuk membuat sebuah gambaran yang lebih spesifik dari apa yang dikerjakan oleh elemen produk untuk menerapkan keseluruhan fungsi produk. Setiap sub fungsi dapat dibagi lebih jauh menjadi subfungsi yang lebih sederhana. Hasil akhir ditunjukkan pada Gambar 2.4, merupakan sebuah diagram fungsi yang berisi subfungsi yang terhubung oleh energi, bahan, dan aliran sinyal.



Gambar 2.4 Perbaikan Memperlihatkan Subfungsi-Subfungsi  
(Sumber : Ulrich dan Eppinger, 2001)

### 2.6.3 Menentukan Prinsip Solusi

Prinsip solusi harus diawali dengan prinsip kerja. Prinsip kerja perlu ditemukan untuk berbagai sub fungsi, dan prinsip-prinsip ini akhirnya harus digabungkan menjadi struktur kerja. Konkretisasi struktur kerja akan mengarah pada solusi prinsip. Sebuah prinsip kerja harus mencerminkan efek fisik yang dibutuhkan untuk pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Dalam banyak kasus, bagaimanapun, tidak perlu mencari efek baru fisik, desain bentuk (geometri dan bahan) menjadi satu-satunya masalah. Selain itu, dalam mencari solusi seringkali sulit untuk membuat perbedaan mental yang jelas antara efek fisik dan fitur bentuk desain. Oleh karena itu desainer biasanya mencari prinsip-prinsip yang mencakup proses fisik bersama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja, dan menggabungkan ini menjadi struktur kerja. ide teoritis tentang sifat dan bentuk operator fungsi biasanya disajikan dengan cara diagram atau sketsa *freehand* (Pahl dkk, 2007).

Perlu ditekankan bahwa langkah kita sekarang membahas dimaksudkan untuk menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi (Pahl dkk, 2007).

Alat penting lainnya adalah katalog desain, khususnya untuk efek fisik dan prinsip kerja]. Ketika solusi perlu ditemukan untuk beberapa sub fungsi, adalah untuk memilih fungsi sebagai mengklasifikasikan kriteria; yaitu, sub fungsi menjadi judul baris dan prinsip-prinsip bekerja dapat dimasukkan dalam kolom (Pahl dkk, 2007).

#### 1. Tabel Kombinasi Konsep

Tabel kombinasi konsep menyediakan sebuah cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis. Memilih sebuah kombinasi dari penggalan tidak lantas secara spontan membawa kita pada penyelesaian keseluruhan masalah. Kombinasi dari penggalan biasanya harus dikembangkan dan disaring sebelum timbul suatu penyelesaian yang terintegrasi. Pengembangan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini mungkin atau tidak mungkin akan menghasilkan lebih dari satu penyelesaian, tetapi minimal akan menghasilkan beberapa pemikiran kreatif.

Tabel 2.2 Tabel Kombinasi Alternatif

	B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
Kriteria	Mekanisme payung dengan socker		Mekanisme <i>chuck</i> internal		Mekanisme alur <i>slote</i>	
Konstruksi	Merupakan sambungan batang dan pin, sehingga kepresisian pembuatan tidak terlalu tinggi		Hubungan alur spiral dengan roda gigi yang memutar komponen pencekam, beban material > 100 kg		Merupakan sambungan slot dengan pin, tingkat kepresisian pembuatan tinggi	
Mekanisme	Memerlukan pergerakan ulir, menjadi gerak translasi		Dari rotasi menjadi translasi dari putaran spiral		Menggunakan pergerakan ulir menjadi gerak translasi	
Kecepatan	1 putaran / <i>pitch</i>		1 putaran / jarak alur		1 putaran / <i>pitch</i>	
Jangkauan	Maksimal setara sepanjang batang		Sesuai panjang lintasan		Maksimal setara panjang batang	
Ekonomis	Biaya <i>non material</i> dengan biaya manufaktur normal		Biaya <i>non material</i> + <i>gear</i> dengan biaya manufaktur cukup mahal karena rumit		Biaya material dengan biaya manufaktur cukup mahal, karena presisi tinggi	

(Sumber : Komara dan Saepudin, 2014).

#### 2.6.4 Menggabungkan Prinsip Solusi

Untuk memenuhi fungsi keseluruhan, maka perlu untuk menghasilkan keseluruhan solusi dengan menggabungkan prinsip kerja menjadi struktur kerja, yaitu, sintesis sistem. Dasar dari kombinasi tersebut adalah struktur fungsi didirikan, yang mencerminkan secara logis dan fisik asosiasi mungkin atau berguna dari sub fungsi (Pahl dkk, 2007).

.Dalam skema klasifikasi ini, sub fungsi dan solusi yang tepat (prinsip kerja) dimasukkan ke dalam deretan skema. Dengan sistematis menggabungkan prinsip kerja memenuhi sub fungsi tertentu dengan prinsip kerja untuk sub fungsi lainnya, sehingga diperoleh solusi secara keseluruhan dalam bentuk struktur kerja. Dalam proses ini hanya prinsip kerja yang kompatibel harus dikombinasikan (Pahl dkk, 2007).

Masalah utama dengan teknik kombinasi adalah memastikan kompatibilitas fisik dan geometrik prinsip-prinsip kerja yang akan digabungkan, yang selanjutnya memastikan kelancaran arus energi, material dan sinyal. Masalah selanjutnya adalah pemilihan se cara teknis dan ekonomis kombinasi yang menguntungkan dari bidang besar secara teoritis kemungkinan kombinasi (Pahl dkk, 2007).

#### 2. Seleksi Konsep

Seleksi konsep merupakan proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain baik berupa teknis maupun biaya serta membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep, dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian, dan pengembangan selanjutnya. Tabel 2.3 menunjukkan alternatif fungsi keseluruhan yang dihubungkan satu sama lainnya dan dinilai hingga menghasilkan 3 alternatif variasi konsep. Sedangkan Gambar 2.5 merupakan gambar hasil contoh variasi konsep (Komara dan Saepudin, 2014).

Tabel 2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep

No	Fungsi bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
		ALT 1	ALT 2	ALT 3
	Sistem penggerak	A1	A2	A3
	Sistem pelokasi	B1	B2	B3
	Sistem pemindah	C1	C2	C3
4	Sistem pemutar	D1	D2	D3
5	Sistem rangka	E1	E2	E3
	Alternatif variasi konsep	AVK 1	AVK 2	AVK 3

(Sumber : Komara dan Saepudin, 2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

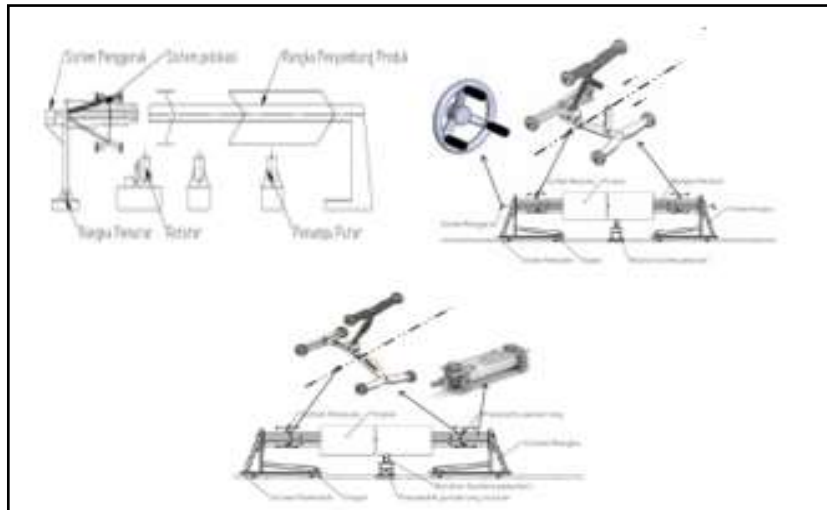
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.5 Alternatif Variasi Konsep  
(Sumber : Komara dan Saepudin, 2014)

Gambar 2.5 merupakan perwujudan *design* rancangan berdasarkan seleksi konsep beberapa alternatif. *Design* gambar difungsikan sebagai bahan evaluasi rancangan berdasarkan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep dan kebutuhan serta sebagai bahan komunikasi dalam menentukan konsep terpilih.

#### 2.6.5 Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis

Selama fase konseptual mungkin sulit untuk menempatkan angka yang sebenarnya untuk biaya. Hal ini karena umumnya untuk membangun rating Re ekonomi sehubungan dengan biaya produksi. Namun demikian, aspek teknis dan ekonomi dapat diidentifikasi dan dipisahkan secara kualitatif, untuk tingkat yang lebih besar atau lebih kecil. Dalam cara yang sama, klasifikasi berdasarkan kriteria konsumen dan produsen sering terbukti berguna. Karena kriteria konsumen biasanya melibatkan penilaian teknis dan kriteria produsen melibatkan peringkat ekonomi (Pahl dkk, 2007).

Penentuan berdasarkan evaluasi varian konsep yang sekitar 60% di bawah target artinya tidak layak pengembangan lebih lanjut. Varian dengan penilaian di atas 80% dan profil orang nilai seimbang tanpa individu yang sangat buruk karakteristik umumnya dapat ke tahap desain perwujudan tanpa perbaikan lebih lanjut (Pahl dkk, 2007).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.7 Perwujudan *Design*

Perwujudan adalah bagian dari proses desain di mana, mulai dari solusi prinsip atau konsep produk teknis, desain yang dikembangkan sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi dan dalam terang informasi lebih lanjut, ke titik di mana desain rinci selanjutnya dapat mengarah langsung ke produksi (Pahl dkk, 2007).

Selama fase ini, desainer akan merancang mulai dari konsep (bekerja struktur, solusi prinsip), menentukan struktur konstruksi (keseluruhan tata letak) dan sistem teknis sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi. Hasil desain perwujudan dalam spesifikasi bentuk *layout*. Dalam perencanaan hal ini sangat diperlukan untuk menghasilkan beberapa *layout* awal guna mendapatkan informasi lebih lanjut tentang keuntungan dan kerugian dari berbagai varian.

Penyelesaian tahapan perwujudan *design* dilakukan pada fase Tata letak definitive. Tata letak definitif ini menyediakan sarana untuk memeriksa fungsi, kekuatan, kompatibilitas spasial. Dan juga pada tahap ini (di bagian paling terbaru) bahwa kelayakan finansial proyek harus dinilai. Hanya kemudian harus bekerja mulai pada tahap desain rinci.

## 2.8 Detail *Design*

Fase ini adalah proses desain di mana susunan, bentuk, dimensi dan sifat semua bagian akhirnya ditetapkan, bahan yang ditentukan, kemungkinan produksi dinilai, biaya diperkirakan, dan semua gambar dan dokumen produksi lainnya yang dihasilkan. Detail hasil fase desain dalam spesifikasi informasi dalam bentuk dokumentasi produksi. Hal yang harus diperhatikan yaitu koreksi, koreksi harus dilakukan selama fase ini dari langkah-langkah sebelumnya secara berulang-ulang, ini merupakan sasaran untuk mengurangi solusi pilihan secara keseluruhan dari konsep-konsep, sehingga akan meningkatkan rakitan dan komponen serta mengurangi biaya (Pahl dkk, 2007).

## 2.9 Perancangan dan Design

Tahapan perancangan desain terbagi menjadi dua yaitu menentukan dimensi rancangan sesuai dengan kebutuhan *part* dan penyelesaian desain (Yuliar dkk, 2013). Tahapan perancangan dapat diselesaikan melalui program komputer yang sangat membantu proses perancangan, saat ini banyak program paket komputer yang digunakan untuk membantu kegiatan analisis dan kegiatan lainnya dalam fase perancangan. Salah satu program paket yang digunakan dalam analisis pada langkah-langkah proses perancangan adalah program paket permodelan geometrik dan permodelan solid yang juga dapat membuat gambar teknik dua dimensi serta gambar teknik isometrik. *Software autoCAD* merupakan salah satu aplikasi yang dapat menunjang pembuatan desain perancangan. Program *autoCAD* menyediakan sarana untuk menggambar dengan ukuran yang sangat akurat, sehingga *autoCAD* mampu dalam perancangan desain dimensi pada tampilan ruangan (Sholeh, 2006).

## 2.10 Perancangan Alat

Tahapan akhir proses adalah implementasi, yaitu proses memproduksi, secara fisik produk atau sistem. Sebagai insinyur kita harus mengawasi dan merencanakan pembuatan alat-alat atau produk. Tahapan ini merupakan tahapan puncak dari proses *design* bagi seorang insinyur, ini merupakan tahap yang memberikan nilai serta kepuasan (Irvan, 2011).

## 2.11 Biaya Manufaktur

Biaya merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan. Kebanyakan kriteria seleksi merupakan adaptasi dari kebutuhan pelanggan. Namun kemudahan pembuatan dan biaya pembuatan bukanlah keputusan pelanggan. Satu-satunya alasan pelanggan peduli dengan biaya pembuatan adalah penentuan batas bawah dari harga jual. Namun demikian, untuk alasan ini pencantuman biaya beberapa ukuran harga atau kemudahan pembuatan saat menilai konsep (Ulrich dan Eppinger, 2001).

Biaya manufaktur merupakan jumlah seluruh biaya untuk *input* dari sistem dan untuk dari proses pembuangan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Biaya



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

manufaktur terdiri dari beberapa biaya diantaranya adalah sebagai berikut (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

1. Biaya-biaya Komponen

Komponen dari suatu produk mencakup komponen standart yang dibeli dari pemasok. Sebagai contoh adalah motor, chip elektronik, dan sekrup. Beberapa komponen lainnya adalah komponen berdasarkan pesanan (*custom part*) yang dibuat berdasarkan rancangan dari pembuat material mentah, seperti lembaran baja, biji plastik, atau batangan alumunium.

2. Biaya-biaya Perakitan

Barang diskrit biasanya dirakit dari komponen-komponen. Proses perakitan hampir selalu mencakup biaya upah tenaga kerja dan juga mencakup biaya peralatan dan perlengkapan.

3. Biaya *Overhade*

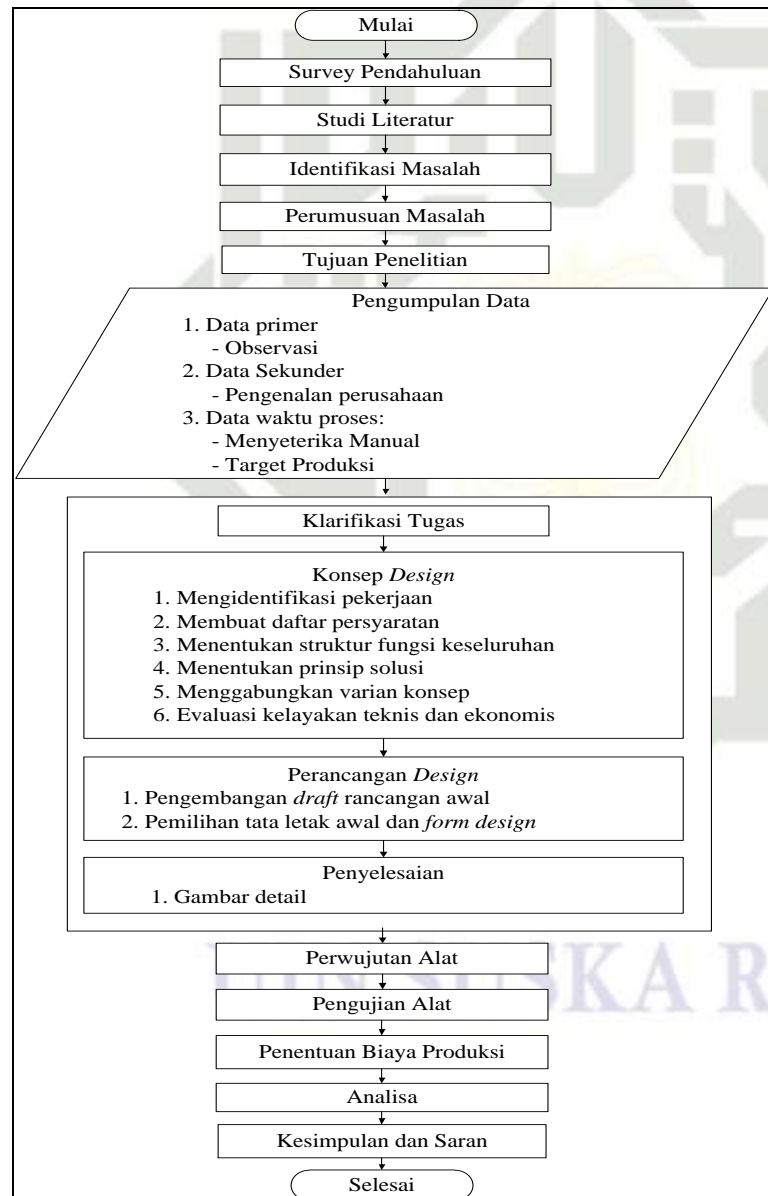
Kategori biaya yang digunakan untuk mencakup seluruh biaya-biaya lainnya. Biaya *overhade* dibedakan menjadi dua yaitu biaya pendukung dan biaya alokasi tidak langsung. Biaya pendukung adalah biaya yang berhubungan dengan penanganan material, jaminan kualitas, pembelian, dan pengiriman. Biaya alokasi tidak langsung adalah biaya manufaktur yang tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan suatu produk namun dibayarkan oleh suatu usaha, seperti gaji penjaga keamanan dan biaya perawatan bangunan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap selama kegiatan penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur atau *FlowChart* pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan.



Gambar 3.1 *FlowChart* Metodologi Penelitian

### 3.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan di mc clean *laundy* sebagai objek penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada. Adapun studi pendahuluan yang dilakukan, yaitu:

#### 1. Observasi

Melakukan observasi langsung untuk data yang diperlukan seperti foto dalam melakukan penyetrikaan menggunakan seterika uap dan mesin *cleaning press*

#### 2. Wawancara

Melakukan wawancara kepada pekerja untuk mendapatkan informasi seperti spesifikasi dari seterika uap dan *cleaning press*.

### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mempelajari berbagai teori atau konsep yang mendukung pokok penelitian yang dilakukan, meliputi tentang merencanakan konsep, desain dan perancangan wujud yang di susun dalam tahapan metode pada *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222). Studi literatur tersebut diperoleh dari sumber jurnal, buku dan karya ilmiah. Sehingga mempermudah dalam pemahaman dan pengembangan teori dari penelitian yang dilakukan.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Setelah permasalahan diketahui melalui penelitian pendahuluan dan didukung oleh teori-teori yang ada maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada usaha tersebut, sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Mengumpulkan permasalahan yang terjadi di lapangan

Setelah melakukan pengamatan secara langsung maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi yaitu mengenai beberapa aktivitas atau pekerjaan yang dapat memperlambat proses penyetrikaan dan mengakibatkan terjadinya kelelahan terhadap operator..

#### 2. Menganalisa masalah yang terjadi di lapangan setelah dapat mengumpulkan data-data mengenai masalah yang terjadi di lapangan maka selanjutnya akan



dianalisa inti dari permasalahan tersebut dan selanjutnya dapat menentukan judul yang tepat untuk permasalahan yang terjadi.

### 3.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka pokok permasalahan yang akan dibahas yaitu identifikasi terhadap faktor yang menyebabkan perosespenyeterikaan mengalami proses yang tidak efisien dan optimal sehingga menghasilkan banyak waktu yang menyebabkan tidak tercapainya hasil kerja yang maksimal. Oleh karena itu digunakan metode untuk merancang Bagaimana merancang Mesin Sterika Semi Otomatis menggunakan Teflon *Conveyor Belt* dan *Heater* UntukEfesiensi Tenaga Kerja Dengan Menggunakan metode *Verein Deutcher Ingenieure 2222* (VDI 2222).

### 3.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu merancang Setrika semi otomatis menggunakan Teflon *Conveyor Belt* dan *Heater* yang semi otomatis dalam upaya untuk menghemat tenaga kerja operator.

### 3.6 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah sesuatu cara untuk pengadaan data yang diperlukan untuk penelitian, data yang dikumpulkan beberapa data primer dan data sekunder. Secara umum pengumpulan data primer dan data sekunder dilakukan sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung dengan mengamati secara langsung proses penyeterikaan dan target produksi serta melakukan wawancara langsung kepada petugas yang terlibat secara langsung.
2. Data sekunder adalah data yang tidak secara langsung. Data ini merupakan data rekapitulasi dan dokumentasi pada perusahaan *laundry*.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Data waktu proses adalah data yang diperoleh melalui pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengamati secara langsung waktu proses penyeterikaan pakaian dan cara kerja mesin seterika manual.

### **3.7 Pengolahan Data**

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini dengan metode *Verein Deutsche Ingenieur 2222* (VDI 2222) yang digunakan dalam pengolahan diantaranya yaitu :

#### **3.7.1 Proses Analisis**

Proses menganalisa dilakukan untuk penyajian desain dalam pengembangan bentuk proposal produk sebagai urutan yang pasti dan sebagai permintaan berdasarkan pengguna.

#### **3.7.2 Membuat Konsep Rancangan Alat**

Adapun tahapan dalam pelaksanaan pembuatan konsep rancangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Memperjelas Pekerjaan

Berdasarkan proses yang ada saat ini terbilang merupakan cara melakukan aktivitas yang tidak efisien dalam proses penyeterikaan, karena dalam proses penyeterikaan 1 helai baju masih dilakukan secara manual. Aktivitas untuk penyeterikaan juga masih memerlukan perbaikan karena operator mengeluh tidak nyaman dalam melakukan pekerjaan, seperti operator harus duduk berjam-jam dalam melakukan proses penyeterikan pakaian. Pada penelitian ini masalah yang dihadapi oleh aktivitas tersebut akan diselesaikan dalam usulan rancang alat seterika semi otomatis dengan acuan melakukan proses penyeterikaan secara semi otomatis.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

#### 2. Membuat Daftar Persyaratan

Klarifikasi tugas dengan bantuan daftar persyaratan akan membantu untuk memusatkan perhatian pada masalah yang terlibat dan sangat meningkatkan tingkat informasi tertentu. Daftar persyaratan berhubungan dengan fungsi yang dibutuhkan dan kendala penting untuk mengkonfirmasi dan menyempurnakan inti dari masalah serta menyarankan mengenai hubungan fungsional yang terdapat dalam daftar persyaratan harus dirumuskan secara eksplisit dan diatur dalam urutan kepentingan. Analisis itu, ditambah dengan abstrak silangkah-demi-langkah melalui mengungkapkan dari aspek-aspek umum dan masalah penting dari menghilangkan preferensi pribadi, menghilangkan persyaratan yang tidak memiliki kaitan langsung pada fungsi dan kendala penting, transform kuantitatif menjadi data kualitatif dan mengurangi mereka untuk pernyataan penting, menggeneralisasi hasil dari langkah sebelumnya, dan merumuskan masalah dalam hal solusi-netral.

Pembuatan persyaratan berdasarkan tujuan dari perancangan setrika semi otomatis menggunakan *Teflon Conveyor Belt* dan *Heater* dengan menggunakan metode VDI 2222 yaitu melalui aspek keinginan (*wishes*) yang bersumber dari penyesuaian pengguna ataupun keharusan (*demand*) yang harus dipenuhi dalam membuat alat.

##### a. Perancangan Mesin Sterika semi Otomatis menggunakan Teflon Conveyor Belt dan Heater

Pembuatan rancangan Mesin Sterika semi Otomatis menggunakan Teflon *Conveyor Belt* dan *Heater* ini bertujuan agar meminimasi waktu proses dan mengurangi tahapan kerja yang nantinya akan meningkatkan produktivitas kerja. Dengan cara membuat sistem yang semi otomatis, dan hanya dilakukan oleh 1 operator.

##### b. Material Bahan dan Part Perancangan Alat

Material dan *part* yang digunakan pada alat ini adalah elemen pemanas (*Heater*), Teflon *Conveyor Belt*, MCB adalah komponen utama dari pembuatan mesin setrika semi otomatis. Adapun komponen selanjutnya yaitu motor servo fungsinya yaitu untuk system contor dari mesin setrika



semi otomatis, dan juga ada komponen pendukung seperti *push button*, *power window*, *switch on/off* dan besi sebagai rangka dari setrika semiotomatis.

### 3. Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan

Menentukan fungsi keseluruhan yang mewakili hubungan secara keseluruhan dimaksudkan antara input dan output dari alat atau *assembly*. Berdasarkan ketentuan daftar persyaratan menjelaskan bahwa perumusan masalah diperoleh abstraks tidak banyak yang sama. Oleh karena itu, penentuan fungsi pada alat setrika semiotomatis setelah inti dari masalah secara keseluruhan telah dirumuskan, selanjutnya adalah menunjukkan fungsi keseluruhan yang, berdasarkan aliran energi, material dan sinyal dapat dengan penggunaan *black box*, mengungkapkan hubungan solusi-netral antara masukan dan keluaran.

### 4. Menentukan Prinsip Solusi

Prinsip kerja perlu dilakukan untuk berbagai sub fungsi, dan prinsip-prinsip ini harus digabungkan menjadi struktur kerja. Konkretisasi struktur kerja mengarah pada solusi prinsip. Sebuah prinsip kerja harus mencerminkan efek fisik yang dibutuhkan untuk pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Oleh karena itu desainer biasanya mencari prinsip-prinsip yang mencakup proses fisik bersama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja, dan menggabungkan ini menjadi struktur kerja. Menentukan prinsip solusi menkankan untuk menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi.

### 5. Variasi Konsep Keseluruhan

Untuk memenuhi fungsi keseluruhan, maka perlu untuk menghasilkan keseluruhan solusi dengan menggabungkan prinsip kerja menjadi struktur kerja, yaitu, sintesis sistem. Dasar dari kombinasi tersebut adalah struktur fungsi didirikan, yang mencerminkan secara logis dan fisik asosiasi mungkin atau berguna dari sub fungsi. Tahapan ini digunakan untuk menjelaskan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

rangkaian susunan variasi konsep melalui alternatif fungsi bagian yang dikombinasikan menjadi variasi konsep keseluruhan berdasarkan spesifikasi elemen *part* serta keunggulan variasi konsep alternatif yang sudah di visualisasikan melalui rancangan *desain* variasi konsep keseluruhan 3D.

#### 6. Pengambilan Keputusan evaluasi teknis dan ekonomis

Pemilihan variasi konsep berdasarkan penilaian aspek teknik dan ekonomis dalam pengambilan keputusan alternatif terpilih yang akan dikembangkan lebih lanjut dalam fase perancangan produk. Alasan pemilihan suatu konsep rancangan optimal yang didasarkan pada aspek – aspek yang menentukan layak atau tidak layaknya suatu konsep rancangan untuk direalisasikan. Pengambilan keputusan menilai dan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep-konsep yang ada melalui aspek teknik yang terdiri dari fungsi utama, pengoperasian, kehandalan, konstruksi, kemudahan dalam perawatan dan aspek ekonomis.

#### 3.7.3 Perancangan Alat

Tahapan dalam penyelesaian ini disusun berdasarkan tahapan umum dalam merancang diantaranya adalah sebagai berikut :

##### 1. Pengembangan *Draft* Rancangan Awal

Tahapan fase pengembangan *draft* rancangan awal mencakup gambaran *design* rakitan tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari setiap subsistem produk. Fase perwujudan pengembangan *draft* rancangan awal menentukan keseluruhan desain tata letak (pengaturan umum dan kompatibilitas spasial), desain bentuk awal (komponen bentuk dan bahan) dan proses produksi, dan memberikan solusi untuk setiap fungsi tambahan. Desain pengembangan melibatkan sejumlah besar langkah-langkah korektif di mana analisis dan sintesis terus-menerus menentukan alternatif saling yang saling melengkapi. Tahapan ini dapat dilakukan melalui pengumpulan informasi pada bahan, proses produksi, bagian yang berulang dan standar melibatkan banyak upaya. Pendekatan ini harus direncanakan untuk

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mencocokkan masalah di tangan, menyadari bahwa modifikasi lebih lanjut akan harus dibuat.

#### 2. Pemilihan Tata Letak Awal dan *form design*

Pemilihan tahapan ini difungsikan untuk menentukan perwujudan yang harus dikembangkan. Yaitu dengan cara menentukan secara umum bentuk komponen dan bahan. Hasil harus memenuhi kendala spasial secara keseluruhan dan kemudian akan selesai sehingga semua fungsi utama yang relevan terpenuhi

#### 3. Memperbaiki dan Evaluasi Kriteria Teknis dan Biaya

Tahapan ini dilakukan jika suatu perencanaan memerlukan beberapa konsep untuk diletakkan dalam bentuk yang lebih konkret sebelum evaluasi, maka proses perwujudan harus dikejar di luar tahapan evaluasi tuntutan varian. Dalam pelaksanaan evaluasi dilakukan dengan berbagai cara yaitu untuk mengambil keputusan dilakukan segera setelah operator fungsi utama telah mencapai tahapan tata letak awal, sementara cara yang kedua keputusan harus ditunda sampai setelah banyak detail desain. Hal ini untuk pelaksanaan evaluasi semua desain yang akan dibandingkan harus berada pada tingkat yang sama perwujudan.

#### 4. Mengoptimalkan dan Melengkapiform *design*

Tahapan ini dilakukan untuk tata letak yang dipilih dengan menghilangkan titik-titik lemah yang telah diidentifikasi selama evaluasi. Jika harus membuktikan menguntungkan, ulangi langkah sebelumnya dan mengadopsi sub solusi yang sesuai dari varian kurang disukai.

#### 5. Persiapan Daftar Bagian Awal dan Dokumen Produksi

Tahapan yang difungsikan untuk mengumpulkan data daftar kebutuhan dan pelaksanaan produksi yang berupa part, *draft* rancangan desain produksi.

#### 6. Penyelesaian Desain

Tahapan ini dilakukan untuk menyelesaikan desain bentuk dan proses produksi yang mencakup tata letak yang dipilih dari varian konsep terpilih dengan menghilangkan titik-titik lemah yang telah diidentifikasi selama



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

evaluasi. Pada tahapan ini menyiapkan daftar bagian gambar kerja daftar serta dokumen produksi dan perakitan. Tahap fase penyelesaian *design* menggunakan aplikasi *software auto CAD 2016* untuk perancangan berdasarkan gambar kerja 3D yang mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, dimensi ukuran, dan seluruh komponen pada produk. Tahapan ini mempermudah pengendalian proses produksi dalam rencana proses pabrikasi dan perakitan.

### 3.7.4 Penyelesaian

#### 1. Gambar Detail Lengkap dengan Dokumen Produksi

Tahapan ini dilakukan untuk menyelesaikan desain bentuk dan proses produksi yang mencakup tata letak yang dipilih dari varian konsep terpilih dengan menghilangkan titik-titik lemah yang telah diidentifikasi selama evaluasi. Pada tahapan ini menyiapkan daftar bagian gambar kerja daftar serta dokumen produksi dan perakitan. Tahap fase penyelesaian *design* menggunakan aplikasi *software auto CAD 2016* untuk perancangan berdasarkan gambar kerja 3D yang mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, dimensi ukuran dan seluruh komponen pada produk. Tahapan ini mempermudah pengendalian proses produksi dalam rencana proses pabrikasi dan perakitan.

### 3.7.5 Pembuatan Alat

Tahapan penyelesaian ini berdasarkan gambar kerja detail yang digunakan sebagai bahan informasi dan proses perancangan ataupun perakitan alat serta dalam menentukan jenis material dan *part* yang digunakan. Spesifikasi material yang digunakan perancangan Mesin Sterika semiOtomatis menggunakan Teflon *Conveyor Belt* dan *Heater* meliputi material, dimensi, dan fungsi kegunaan sistem. Spesifikasi rangka menggunakan besi hollow dan plat pada rangkaian kerangka utama dan menggunakan komponen elemen pemanas (*Heater*), Teflon *Conveyor Belt* serta motor DC. Alur dalam penyelesaian rancangan pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan umum yaitu :

- a. Pengukuran besi hollow dan plat
- b. Pemotongan material yang telah diukur
- c. Perakitan pada rangka utama dan perakitan dudukan jalur penggulangan
- d. Perakitan dudukan dinamoda motor DC
- e. Instalasi *belt conveyor*
- f. Penggabungan komponen *part* dan rancangan yang telah dibuat

### 3.8 Pengujian Alat

Tahapan pengujian alat dilakukan pada saat aktifitas proses penyeterikaan secara semi otomatis. Pada tahap uji alat ini dilakukan pengamatan dalam aktivitas penyeterikaan secara semi otomatis serta mengamati kembali jumlah waktu yang tercapai daripada waktu proses tahapan sebelumnya.

### 3.9 Penentuan Biaya Produksi

Estimasi biaya dilakukan untuk memperkirakan besarnya biaya material dan non material yang dikeluarkan untuk perancangan yang berupa perancangan alat seterika semi otomatis untuk mengurangi tahapan kerja dan meningkatkan produktifitas kerja.

### 3.10 Analisa

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya dapat menganalisa lebih mendalam hasil pengolahan data tersebut. Analisa yang dilakukan berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan. Analisa data dilakukan pada hasil perhitungan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) pada perancangan seterika semi otomatis.

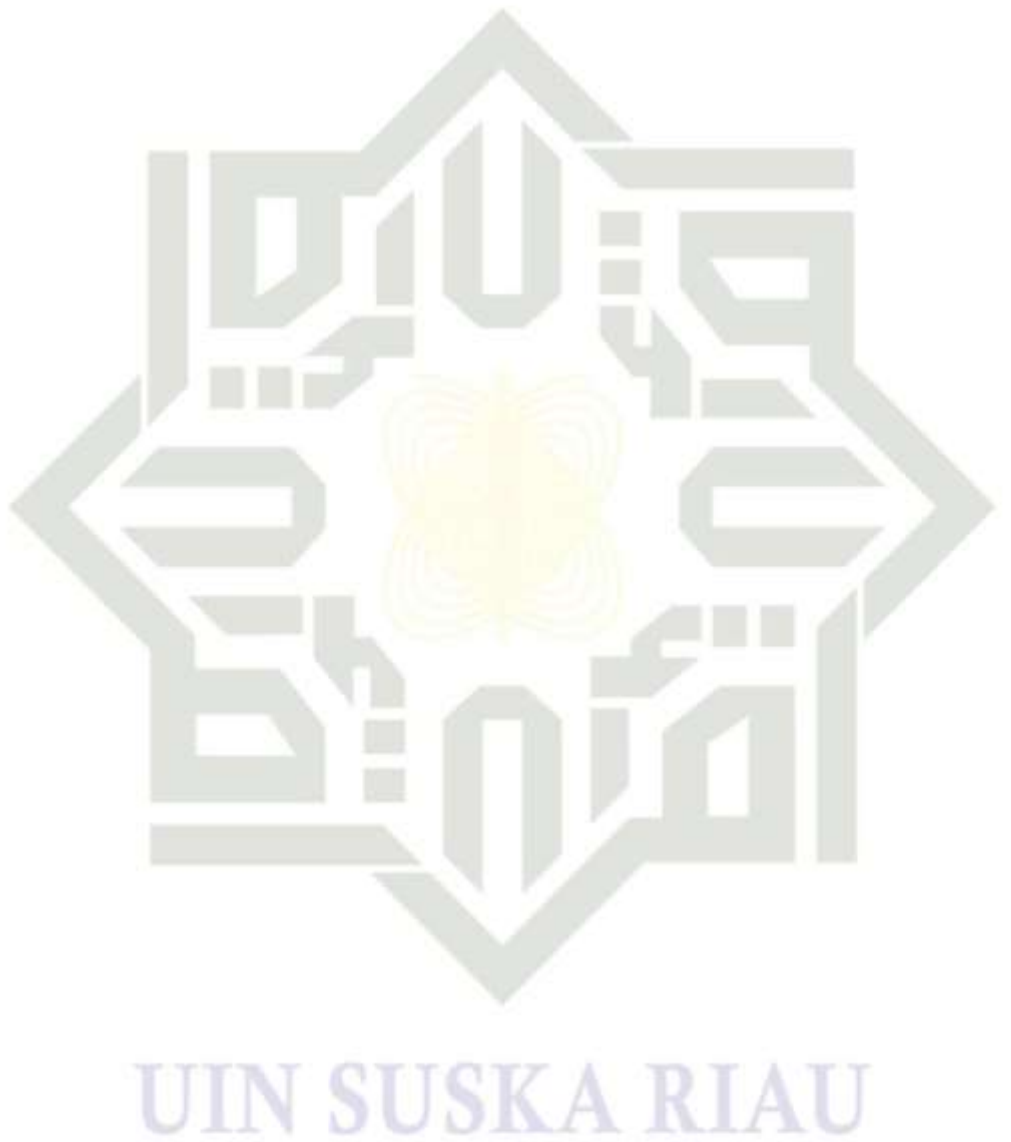
### 3.11 Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir dari penelitian yaitu penarikan kesimpulan dari hasil pengolahan data yaitu dengan menyimpulkan hasil perancangan dan pengolahan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2`222* (VDI 2222), serta memberikan saran yang berguna kepada pemilik usaha *laundry* sebagai upaya dalam meningkatkan

produktivitas kerja dengan mengurangi waktu dan tahapan kerja sehingga dapat mengoptimalkan jumlah operator.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## BAB V

### ANALISA PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisa Pengumpulan Data

Hasil dari wawancara dan pengamatan lapangan yang dilakukan berupa data-data yang akan digunakan dalam perancangan pembuatan setrika semi otomatis berupa data primer, data sekunder terhadap beberapa perusahaan *laundry* yaitu Mc clean , Anisa *Laundry*, Sahabat *Laundry* dan Multi *Laundry*. Kemudian data daftar interpretasi pengguna, kebutuhan konsumen, matrix keterkaitan, proses menyeterika, spesifikasi setrika manual, spesifikasi dan dimensi pakaian dan waktu proses menyeterika menggunakan setrika manual. Berdasarkan data tersebut kemudian akan dilakukan analisa terhadap alat yang lama dan dilakukan proses inovasi pada alat sebelumnya. Adapun data tersebut nantinya akan digunakan untuk mengolah data dengan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222.

#### 5.2 Metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222

##### 5.2.1 Klarifikasi Tugas

Klarifikasi tugas dilakukan untuk mengetahui kondisi situasi kerja alat yang sudah tersistem sebelumnya. Dalam sistem kerja yang terjadi, sasaran yang hendak dibidik dari fungsi alat seterika adalah untuk memenuhi kebutuhan aktivitas penyeterikaan, Namun secara keseluruhan fungsional seterika manual belum mampu memberikan penyederhanaan tugas yang efektif dalam penerapan pada pakaian yang akan di seterika. Dalam mengatasi hal ini maka penulis merancang suatu alat dengan acuan tersebut. Dimana membuat alat dalam spesifikasi fungsi khusus yang diterapkan pada proses penyeterikaan pakaian dengan acuan mampu memenuhi waktu proses penyeterikaan .

##### 5.2.2 Konsep *Design*

Adapun analisa pada konsep design adalah sebagai berikut:

### 5.2.2.1 Mengidentifikasi Pekerjaan

Berdasarkan pada observasi di lapangan para pekerja yang menggunakan seterika manual sering mengalami sakit pada lengan pada bagian kanan di karenakan peroses menyeterika secara manual yang di lakukan secara terus menerus sehingga dapat mempengaruhi kinerja para pekerja. Selain kondisi yang terjadi pada proses penyeterikaan yang sering menjadi masalah yaitu pada selang uap seterika yang sering terjadi kebocoran. Pada saat melakukan penyeterikaan, selang uap sering terjadi kerusakan yang di sebabkan oleh beberapa faktor di antaranya selang sering tertekuk, umur selang sudah mencapai batasnya dan suhu ruangan sehingga para pekerja harus selalu mengecek selang sebelum melakukan peroses penyeterikaan.

### 5.2.2.2 Membuat Daftar Persyaratan

Pada tahap pembuatan daftar persyaratan digunakan untuk memenuhi tuntutan pengguna yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam membuat suatu rancangan produk. Dimana pada tahap ini peneliti yang menentukan macam-macam tuntutan apakah termasuk kedalam tuntutan utama (*Demand*) atau tuntutan keinginan (*Wishes*). Adapun spesifikasi tuntutan terbagi menjadi dimensi, material, energi, waktu, ergonomis, keselamatan, perawatan dan biaya.

### 5.2.2.3 Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan

Prinsip kerja mesin seterika otomatis sendiri adalah, ketika tombol untuk menghidupkan mesin dinyalakan, maka sumber penggerak akan hidup dan memberi keluaran berupa putaran dari motor listrik yang disalurkan heater dan poros conveyour. Fungsi heater adalah untuk proses penyeterikaan pemanasan pada kain. Sedangkan fungsi conveyor adalah untuk pemindahan dan penarikan pakaian yang telah dipanaskan pada heater melalui conveyor dengan material Teflon. Proses selanjutnya pakaian akan keluar pada area outlet melalui proses pemindahan conveyer, proses terakhir adalah pakaian yang sudah disetrika akan dipindahkan pada penutup rangka mesin dimana difungsikan sebagai meja.

#### 5.2.2.4 Alternatif Fungsi Bagian

Dalam penentuan fungsi bagian yaitu menggunakan intuisi dari ahli perancangan baik itu peneneliti. Alternatif fungsi bagian menentukan usulan *part* utama yang digunakan dengan membandingkan 3 *part* sejenis berdasarkan deskripsi kelebihan dan kekurangan yang akan di sampaikan kepada ahli. Pemilihan alternatif ini menghasilkan satu pilihan *part* yang akan digunakan. Pola perbandingan 3 jenis *part* diharapkan untuk menemukan usulan *part* yang terbaik berdasarkan jenis dan fungsi yang dihasilkan.

#### 5.2.2.5 Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Alternatif fungsi bagian mengkombinasikan atau mengelompokkan yang akan menjadi satu alternatif fungsi keseluruhan, berdasarkan pemilihan sistem kerja dan part. Tahapan ini dilakukan melalui pendapat ahli dan peneliti untuk mentukan pilihan yang dibuthkan dalam perancangan. Alternatif fungsi keseluruhan akan menggambarkan secara 3D gambar kerja untuk mendeskripsikan berdasarkan visualisasi dari 3 alternatif kombinasi yang di tentukan untuk menghasilkan 1 konsep terpilih. Pemilihan konsep ini yang dipilih karena berdasarkan solusi yang terbaik.

#### 5.2.2.6 Kriteria Pembobotan dan Evaluasi

Pada tahap pembobotan dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan nilai kriteria penilaian dimana terdapat 5 kriteria yaitu kurang (1), sedang (2), cukup baik (3), baik (4) dan baik sekali (5). Adapun beberapa kriteria penilaian aspek teknis yang digunakan berpa pencapaian fungsi, waktu operasi, *safety*, kemudahan pemakaian, kemudahan perakitan dan kemudahan perawatan. menggunakan 3 alternatif yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengetahui alternatif terbaik yang akan dipilih untuk dapat dilakukan perancangan berdasarkan aspek teknis tersebut. hasil yang didapatkan adalah alternatif 2 sebagai alternatif yang dipilih dengan total bobot nilai 3.2.

Adapun dari segi aspek ekonomis kriteria penilaian berupa biaya pabrikasi, biaya perawatan, biaya penggunaan dan jumlah komponen. Beberapa dari 3 alternatif yang ada alternatif 2 merupakan alternatif terpilih yang akan



digunakan untuk proses perancangan produk dengan jumlah total bobot nilai sebesar 3.05.

### 5.2.3 Perancangan Design

Berdasarkan kebutuhan user dan pengolahan data hasil rancangan kebutuhan alat seterika semi otomatis menghasilkan konstruksi pada terbagi menjadi beberapa bagian yaitu sistem penggerak, sistem pemindah, sistem pemanas, dan landasan keluaran. mekanisme tahapan proses pada design konsep terpilih yaitu sumber penggerak berasal dari motor listrik dengan kapasitas 1 Phase yang kemudian di salurkan melalui pulley dari motor listrik, setelah itu disalurkan ke poros pemutar Teflon conveyouer. Tahapan proses pemanas dilakukan melalui sistem pengendalian suhu. Dimana sistem akan bekerja pada heater untuk pemanasan. Heater terdapat pada bagian dalam Teflon conveyouer.

#### 5.2.3.1 Spesifikasi Alat

Adapun spesifikasi alat seterika semi otomatis berdasarkan fungsi dan kegunaan adalah Menghasilkan kapasitas pengoperasian 1kg per 4 menit, Menggunakan kekuatan dan daya motor listrik 1 Phase, 220-240 V, 1.61 – 1.47 A, Dimensi Bawah : Panjang = 72 cm, Lebar = 57 cm Atas : Panjang = 58 cm , Lebar = 34 cm Tinggi 127 cm, Kerangka besi hollow, Bahan stainless steel anti karat dan mudah dibersihkan, Menggunakan sistem pemindahan melalui teflon conveyor, Menggunakan Transmisi penggerak V-Belt.

### 5.2.4 Gambar Detail

Pada tahap ini setiap part digambar secara detail baik dalam segi deskripsi part, jumlah unit dan spesifikasi dimensi. jumlah part yang dijelaskan secara detail terdapat 12 jenis part diantaranya Rangka Utama menggunakan besi hollow, Motor DC, Pulley Motor Listrik, Pulley Poros Conveyor, As Poros Conveyor, Mekanisme dan Baut, Landasan Keluaran, Landasan Masukan, Coil Heater dan Control Panel dan Pengatur Suhu.

Pemilihan besi hollow untuk struktur rangka mesin di karenakan besi hollow bersifat kuat dan memiliki nilai estetika yang cukup baik, mudah untuk di

bending dan bagus untuk di gunakan sebagai rangka utama. Pemilihan motor DC di karenakan motor DC memiliki daya yang kuat sebesar 12v sehingga cocok untuk di gunakan dalam pembuatan seterika semi otomatis. Pemilihan jenis conveyour jenis teflon dikarenakan jenis Teflon merupakan jenis conveyour yang mampu menahan panas hingga 150°C. pemilihan coil heater di karenakan lebih mudah untuk di bentuk dan di sesuaikan sesuai kebutuhan.

### 5.2.5 Estimasi Biaya Rancangan

Tahapan estimasi biaya rancangan digunakan untuk memperkirakan biaya rancangan alat diantaranya adalah Motor DC seharga Rp.200.000, Teflon confeyor Rp.400.000, besi hollow Rp.150.000, poros besi Rp.23.000, bering Rp.25.000, playt besi Rp. 200.000, mur dan baut Rp.2000, besi padu Rp.20.000, coil heater Rp.75.000 dan biaya pabrikasi dengan total Rp.1.000.000, sehingga biaya untuk keseluruhan memakan biaya dengan total Rp.2.610.000

### 5.3.2 Perbandingan Waktu Proses Antara Sterika Manual dan Seterika Semi Otomatis (*Prototype*).

Hasil pengujian pada mesin seterika semi menggunakan pakaian dengan 5 kali percobaan di dapat hasil rata rata 1kg membutuhkan waktu 5 menit dikarenakan pada pengujian alat ini, pakaian dihitung dari proses memasukkan sampai pakaian keluar lintasan conveyour dan di lipat secara manual. Pada proses kali ini hanya menggunakan 1 operator dan di kerjakan secara semi otomatis sehingga mesin ini sangat membantu dalam proses penyeterikaan.

Pada tabel 4.19 perolehan waktu yang di dapat ketika melakukan penyeterikaan secara manual membutuhkan waktu 7 menit untuk menyeterika 1kg pakaian. sebelum inovasi di lakukan kita dapat melihat operator yang mudah lelah karena proses yang di lakukan masih menggunakan seterika manual dengan adanya seterika semi otomatis ini dapat menghemat waktu dan menghemat tenaga untuk melakukan proses penyeterikaan.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang dilakukan, terdapat beberapa poin penting yang dapat ditarik sebagai kesimpulan dari penelitian ini. Perancangan alat ini menghasilkan spesifikasi alat seterika semi otomatis berdasarkan fungsi dan kegunaan adalah menghasilkan kapasitas pengoperasian 1kg per 5 menit, Panjang utama = 70 cm, panjang lintasan = 47 cm, lebar kerangka utama = 55cm, lebar meja = 30cm, tinggi alat = 56cm. Kerangka besi hollow, Bahan stainless steel anti karat dan mudah dibersihkan, Menggunakan sistem pemindahan melalui teflon conveyor, menggunakan Transmisi penggerak dari motor DC *power window* 12 volt. Perancangan alat seterika semi otomatis ini dapat mengurangi kelelahan terhadap pekerja dan hemat waktu.

Keuntungan rancangan yang dihasilkan yaitu kecepatan dapat di atur sehingga tidak membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan proses menyeterika. Suhu panas dari coil heater juga dapat di atur sesuai kebutuhan. proses menyeterika juga di lakukan secara semi otomatis yang dapat memudahkan para pekerja untuk melakukan proses penyeterikaan.

### 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat peneliti berikan yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode pendukung guna kesempurnaan penelitian.
2. Disarankan penelitian selanjutnya menambahkan jumlah alternatif *design* konsep agar mendapatkan pilihan *design* yang beragam dan *software* pengujian simulasi *design* untuk mendapatkan data kebutuhan alat.
3. Perlunya pergantian jenis motor listrik yang digunakan, tetapi tetap memperhatikan ke ekonomisan alat.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Disarankan pada penelitian selanjutnya dapat memilih jenis conveyour yang mudah di cari di pasaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Falah, C.N., Rispianda., dan Prasetyo, H., Rancangan *Cobination Dies* untuk Produk *Engine Mounting* TI20SS di PT. Jati Wangi. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Reka Integra* ISSN: 2338-5081. 2015.
- Irvan, M. Fase Pengembangan Konsep Produk dalam Kegiatan Perancangan dan Pengembangan Produk. *Jurnal Ilmiah Faktr Exacta* Vol.4, No.3. 2011.
- Komara, A.I., dan Saepudin. Aplikasi Metoda VDI pada Proses Perancangan *Welding Fixture* untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cyinder* Vol.1, No.2. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Bandung. 2014.
- Kurniawan, Y., Perancangan *Roll Plat* untuk UKM Pembuata Alat Rumah Tangga Di Desa Ngernak Kabupaten Klaten. *Jurnla Fakultas Teknik Universitas Pancasila* ISSN : 2407-2846. 2015.
- Ngafifi, M., Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan* Vol.2, No. 1. 2014.
- Pahl, G. dkk. *Engineering Design a System Approach*. Third Edition. Berlin: Springer. 1997.
- Sholeh, M.. *AutoCAD 2D dan 3D Metode Belajar Langsung Praktek*. Bandung: Informatika Bandung. 2006.
- Ulrich, K.T., and Eppinger, D. E., *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta. Salemba Teknik. 2001.
- Waghani, S. R., dan Prasnowo, M. A., Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal. *Engineering and Sains Journal* Vol.1, No.1. 2017.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Yanto., dan Ngaliman, B., *Dasar-Dasar Studi Waktu & Gerakan Untuk Analisis & Perbaikan Sistem Kerja*. Jakarta. Penerbit Andi. 2017.

Yuliar, M.B., Prasetyo, H., dan Rispianda. Usulan Rancangan *Handtruck* Menggunakan Metode Varein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung). *Reka Integra– ISSN: 2338-5081* ©Jurusan Teknik Industri Itenas / No. 2/ Vol.1. 2013.

Yola, M., *Perancangan dan Pengembangan Produk Teori dan Aplikasi*. Pekanbaru-Riau: Daulat Riau. 2012.